

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**  
**FAKULTA TEXTILNÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Liberec 2010**

**Monika Nováková**

# TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

## FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

### **Uplatnění stranově svítících optických vláken v aktivních bezpečnostních textiliích.**

**Application of side radiating optical fibers in active safety textiles.**

Monika Nováková

KHT-730

**Vedoucí bakalářské práce:** Prof. Ing. Jiří Militký, CSc.

#### **Rozsah práce:**

Počet stran textu ...33

Počet obrázků .....25

Počet tabulek .....1

Počet grafů.....4

Počet stran příloh.....1

## **Zadání bakalářské práce**

Uplatnění stranově svítících optických vláken v aktivních bezpečnostních textiliích.

- Proved'te literární rešerši zaměřenou na výrobky z pasivních a aktivních bezpečnostních textilií.
- Proved'te průzkum cílových skupin využívající těchto výrobků zaměřený na možnost náhrady pasivních prvků za prvky z optických vláken.
- Na vytipovaných výrobcích porovnejte náklady na výrobu a proved'te odhad koupěschopnosti v podmínkách ČR a EU.
- Navrhněte vhodné způsoby reklamy propagující tyto typy výrobků.

### **Prohlášení**

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

V Liberci dne

.....

Podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat své rodině a blízkým za nesmírnou podporu a pomoc v době mého studia na vysoké škole.

Dále mé poděkování patří vedoucímu této práce, panu Prof. Ing. Jiřímu Militkému, CSc, za jeho cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování tohoto tématu a také firmě STAP a.s. za spolupráci a pomoc při zpracování informací pro mou bakalářskou práci.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce řeší možnosti uplatnění výrobků ze stranově vyzařujících optických vláken v bezpečnostních textiliích. V teoretické části se hlavně zabývá optickými vlákny z hlediska materiálového a konstrukčního. V praktické části se zaměřuje na marketingový průzkum cílových skupin využívajících stranově vyzařující vlákna a řeší jejich odhadované náklady na realizaci, koupěschopnost a případné vhodné způsoby reklamy.

### **Klíčová slova**

optická vlákna, stranově vyzařující vlákna, bezpečnostní textilie, marketingový výzkum, reklama

## **ANNOTATION**

The aim of the thesis is proposal of the side - radiating optical fibers use in safety textiles. The theoretical is focused on the material and structure of optical fibers.

In the practical part the marketing survey of the target groups utilizing the side-radiating fibers is presented. The estimated expenses on realization, purchase and eventual appropriate manners of advertisement are proposed.

### **KEY WORDS**

optical fibers, side-radiating fibers, safety textiles, marketing survey, advertisement.

## OBSAH

1	Úvod .....	8
2	Optická vlákna.....	9
2.1	Složení optického vlákna.....	10
2.2	Index lomu světla.....	12
2.2.1	Rozdělení optických vláken: .....	13
2.2.2	Porovnání jednovídrových vláken s mnohovidovými .....	15
3	Bezpečnostní textilie .....	15
3.1	Stranově vyzařující vlákna .....	16
4	Marketingový výzkum .....	19
4.1	Kvalitativní výzkum .....	20
4.2	Kvantitativní výzkum .....	20
4.3	Porovnání kvantitativního a kvalitativního výzkumu.....	22
5	Reklama.....	23
5.1	Řešené typy reklam .....	24
6	Marketingový výzkum v praxi .....	25
6.1	Obecný postoj lidí k bezpečnostním prvkům .....	25
6.2	Skupiny využívající výrobky z optických vláken.....	28
6.2.1	Děti .....	28
6.2.2	Cyklisté.....	29
6.2.3	Obojky pro psy .....	32
6.2.4	Ostatní cílové skupiny .....	33
7	Náklady na výrobu .....	33
8	Vhodné způsoby reklamy .....	37
9	Závěr.....	38
10	Použitá literatura a zdroje.....	41
11	Seznam obrázků .....	43
12	Seznam grafů.....	44
13	Seznam tabulek .....	44
14	Příloha .....	45

# 1 Úvod

Optická vlákna byla původně vyvinuta pro usnadnění přenosu světla. Využití optických vláken zasahuje téměř do všech oblastí každodenního života. Využívají se ve zdravotnictví, v letectví, v kosmonautice, v automobilovém průmyslu, ve vojenských systémech. V textilním průmyslu našla také své uplatnění a to jako vláknová čidla. Tato vláknová čidla dokážou určovat změny vnějšího prostředí například změnu teploty, přítomnost elektrických či magnetických polí, mechanické působení sil, výskyt chemických nebo biologických látek a tyto údaje spolu s optickým signálem přenášet. Těchto vlastností se využívá hlavně v oděvech pro armádu. V části této práce se na optická vlákna pohlíží jako na vlákna, která dokážou stranově uvolňovat světlo do okolního prostředí. Tato vlákna lze zabudovat do celé řady textilních struktur, ke každé struktuře je třeba také dodat systém osvětlení a napájení. Při dodržení určitých podmínek se na tato vlákna se pak může nahlížet jako na aktivní bezpečnostní textilie.

V dnešní době se neustále zvyšují požadavky na bezpečnost. Ať už je to bezpečnost v silničním provozu, bezpečnost při práci nebo bezpečnost dětí. Se zvyšováním požadavků uživatelů získávají textilie nové funkce a vlastnosti. Už není výjimkou, že textilie dokážou reagovat na okolní prostředí například tím, že oděv, který je od nerozeznání od ostatních oděvů, se po osvětlení změní v oděv svítící. Jedno z největších uplatnění v oděvním průmyslu, co se týče bezpečnosti, mají tzv. pasivní bezpečnostní textilie. Reflexních prvků existuje celá řada. Od odrazných pruhů, pásků až po celé oděvy (většinou v kombinaci s fluorescenčním materiálem). Reflexní vesty jsou jednou z částí povinné výbavy automobilisty. Začíná být samozřejmostí, že cyklista jedoucí v silničním provozu za snížené viditelnosti má na sobě reflexní vestu. Vznikají nepřeberná množství projektů na zvýšení bezpečnosti dětí. Bezpečnost je důležitá, ale nemyslím si, že si to každý uvědomuje.

V bakalářské práci je provedena rešerše týkající se problematiky optických vláken, jejich složení a rozdělení, stranově vyzařujících vláken, marketingového výzkumu, kvalitativního a kvantitativního výzkumu a některé formy reklamy. V praktické části je popsán obecný postoj lidí k bezpečnostním prvkům, odhadované cílové skupiny lidí využívající bezpečnostní prvky ze stranově vyzařujících vláken a také odhad nákladů a koupěschopnosti vybraných výrobků.



## Teoretická část

### 2 Optická vlákna

Optické komunikační systémy mají počátek na konci 18. století. V 90. letech tohoto století vynalezl francouzský inženýr Claude Chappe „optický telegraf“. Jeho systém sestával z množství semaforů namontovaných na věžích, ze kterých obsluhy postupně signalizovaly zprávy z vysílacího místa k příjemci informace.[1] První demonstrační pokusy v oblasti optiky a vedení světla však lze datovat až do poloviny 19. století. Např. v roce 1854 anglický fyzik John Tyndall předváděl britské královské učené společnosti vedení světla proudem vody vytékajícím z nádoby, do které svítil lampou.[27] Realizoval takto vlastně první uměle vytvořený optický vlnovod. Skutečný rozvoj optické telekomunikační techniky byl umožněn až počátkem 70. let minulého století, kdy americká firma Corning Glass Work vyvinula technologii výroby nízkoútlumových optických vláken.[1] Dnešní optická vlákna jsou používána zejména pro stavbu telekomunikačních a datových sítí. Tato vlákna lze stejně tak ohýbat a svazovat do svazků jako měděné kabely. Použití těchto vláken je zejména výhodné při přenosu informací na dlouhé vzdálenosti, protože ve srovnání s elektrickými kabely s kovovými vodiči má světlo procházející optickým kabelem minimální útlum.[2] Rychlost přenosu může být až několik desítek gigabite za sekundu. Každé vlákno může přenášet mnoho nezávislých signálů při použití jiné vlnové délky světla. S úspěchem se využívá pro přenos informací na krátké vzdálenosti v budovách, protože se zde šetří prostor kabelového vedení. Jediné vlákno, jak již bylo zmíněno, může přenášet mnohem více dat než jeden elektrický kabel.[3] Další využití může být ve zdravotnictví, letectví, kosmonautice, ve vojenských systémech, apod.[2]

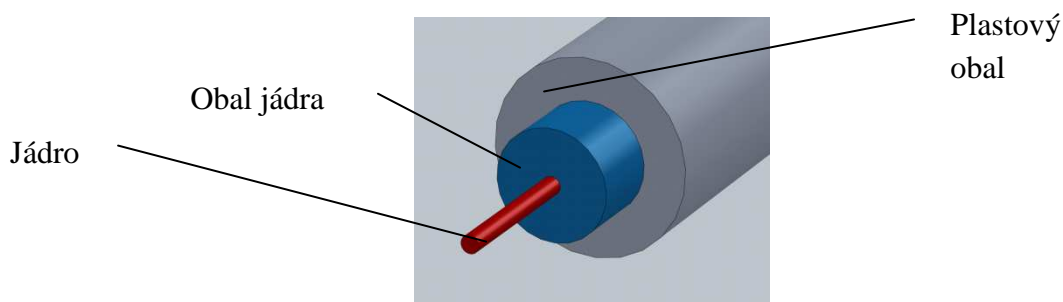
K výhodám tedy patří [1]:

- dosažení vysokých přenosových rychlostí
- odolnost vůči elektrickému rušení
- malé rozměry a hmotnost vláken i kabelů
- necitlivost na blesky a statickou elektřinu (výhodné při propojování budov)
- použití v prostředí, kde jsou přítomné výbušné výpary a kde hrozí nebezpečí vznícení.

## 2.1 Složení optického vlákna

**Běžné optické vlákno se skládá ze tří částí [3].**

- Jádro - je nejdůležitější součást vlákna určená pro vlastní přenos světla. Poloměr jádra závisí na typu kabelu. Poloměr jádra se obvykle pohybuje mezi 125 a 490  $\mu\text{m}$ .
- Obal jádra - plní funkci odrazné plochy a současně je to primární ochrana tenkého jádra.
- Plastový obal - chrání vlákno před poškozením.



Obr. 1: Složení optického vlákna[4]

**Materiály používané pro výrobu optických vláken a kabelů[1]:**

- Sklo je označení pro tvrdý amorfnní materiál, který je často průhledný nebo průsvitný. Nejčastěji pro výrobu skla používáme např. křemenné sklo  $\text{SiO}_2$ , oxid boritý  $\text{B}_2\text{O}_3$ , oxid germaničitý  $\text{GeO}_2$ , případně jejich směsi. Z plastických materiálů to jsou nejčastěji polymetymetakryláty.

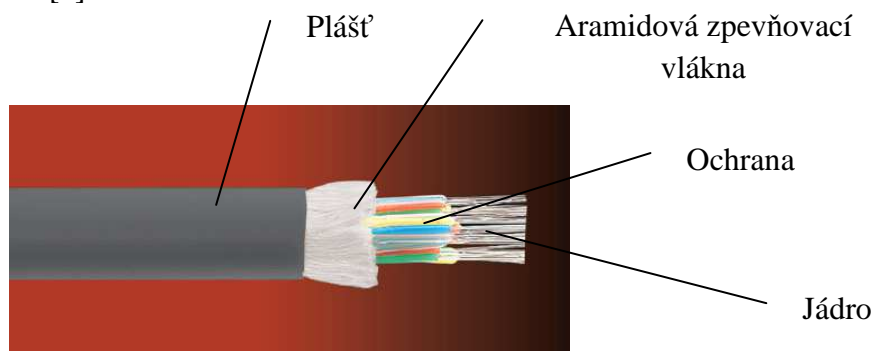
**Pro realizaci ochrany vláken jsou používány materiály[1]:**

- Nylon - je relativně tvárný, časově stabilní a chemicky odolný materiál umožňující absorbovat nárazy, je snadné jej barvit.
- Tefzel – je fluoropolymer, má výborné mechanické vlastnosti jako je odolnost proti mechanickému namáhání a opotřebování, je velmi odolný chemicky, může být používán v teplotním rozsahu od -220 do +150  $^{\circ}\text{C}$ .

**Mechanické z odolnění optických kabelů** je zajišťováno pomocí aramidových vláken. Jsou to organické polymery, jejichž vlastnosti se podle typu mohou lišit. Mají výbornou chemickou odolnost, jejich vlastnosti se zhoršují při působení ultrafialového záření.[1]

**Materiály používané pro vnější ochranný plášť optických kabelů:**

- PVC – polyvinylchlorid je používán pro vnitřní instalace. Jeho nevýhodou je toxicita, při hoření vytváří jedovaté plyny. Proto je jeho použití omezováno.
- LSZH – (Low- Smoke- Zero- Halogen) značí, že se jedná o hmotu pro vnější a vnitřní použití, odolnou proti požáru a vnějšímu záření, při požáru nevytvoří jedovaté plyny. Přednostně jsou používány do uzavřených prostorů, jako jsou tunely, nemocnice, místnosti s výpočetní technikou atd. Nahrazují PVC.
- HDPE – (High Density Polyethylene) – polyetylén vysoké hustoty je používán v různých technických disciplínách včetně automobilového průmyslu. Má velmi dobré mechanické vlastnosti.[1]



Obr. 2: Konstrukční uspořádání mnohavlákeného kabelu[5]

Při pohybu světelného paprsku optickým vláknem dochází k jeho útlumu, tudíž ke světelným ztrátám. Obecně by se daly tyto ztráty rozdělit jako:

- Ohybové ztráty - ty jsou způsobeny přílišným ohybem vlákna (narušení podmínky totálního odrazu).
- Rozptylové ztráty - ty jsou dány výrobou, vznikají na nečistotách.
- Absorpční ztráty – k těm dochází v důsledku absorbování světla nečistotami, které přenášenou energii přemění na teplo.
- Disperzní ztráty – to jsou jevy, které znehodnocují vlastnosti optických vláken.[3]

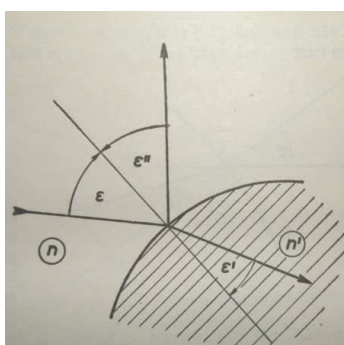
## 2.2 Index lomu světla

Aby došlo k vedení optického signálu, musí být index lomu světla jádra vyšší, než je index lomu světla obalu. Index lomu světla charakterizuje změnu rychlosti šíření světla při přechodu mezi různými prostředími. Rychlost světla ve vakuu je  $299\,793,0 \pm 0,3 \text{ km.s}^{-1}$  [31].

Matematickou formulaci zákona lomu podal jako první holanďan W. Snell (1591-1626) [31]:

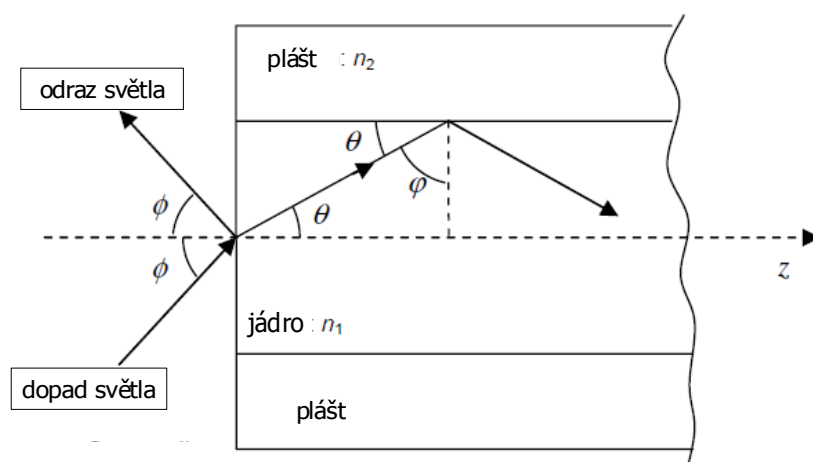
$$n' \sin \varepsilon' = n \sin \varepsilon$$

kde  $n'$  a  $n$  jsou indexy lomu světla prostředí,  $\varepsilon$  je úhel dopadu a  $\varepsilon'$  je úhel lomu.



Obr. č. 3 Odraz a lom světla [31]

Index lomu světla je podíl rychlosti světla ve vakuu a rychlost světla v hmotném prostředí. Běžná hodnota indexu pláště optického vlákna je 1,46. Typická hodnota indexu lomu pro jádro je 1,48.[6] Princip vedení světla je takový že, světelný paprsek dopadá na rozhraní dvou prostředí s rozdílnou optickou hustotou a tedy s rozdílným indexem lomu. Zčásti se láme a prostupuje z jednoho prostředí do druhého a zčásti se odráží a vrací zpět do prostředí, ze kterého přichází. Nakolik se paprsek odráží zpět do prostředí, ze kterého pochází, záleží na úhlu, ve kterém paprsek do vlnovodu přichází. Pro každé optické rozhraní však existuje **mezní úhel odrazu**. Pokud světlo dopadá pod tímto (nebo menším úhlem) dochází k tzv. **totálnímu odrazu**, kdy se 100% světla odráží a neopouští prostředí, ze kterého přichází. Právě tento princip "vnitřních odrazů" využívají optická vlákna.[7]



Obr. 4 - Úplný vnitřní odraz v optickém vlákne [6]

Kde  $n_2$  je index lomu světla pláště,  $n_1$  je index lomu světla jádra,  $\phi$  je úhel dopadu,  $\theta$  je úhel lomu,  $\Phi$  je úhel dopadu do optického vlákna.

## 2.2.1 Rozdělení optických vláken:

### 2.2.1.1 Jednovidová vlákna

Obecně tato vlákna našla uplatnění v telekomunikacích, například dálková komunikace pro přenos vysokorychlostního internetu. Mezi hlavní vlastnosti jednovidových vláken patří schopnost přenášet velký objem informací, protože uchovávají vysokou věrnost přenosu světelných impulzů na velké vzdálenosti, takže může být za časovou jednotku přeneseno větší množství informací než mnohovidovými vlákny. Také jsou používána tam, kde je požadována velká šířka pásma a malý útlum. Vlákna vedou světlo pouze jedním světelným módem a to přímou cestou. Pro zajištění přímého vedení světla je důležité dostatečně malé jádro nebo velmi malý poměrný rozdíl indexů lomu mezi jádrem a jeho pláštěm. Průměr vláken se pohybuje od 9 do 125 mikrometrů. To slouží k tomu, že se paprsek téměř neláme, a proto dosahuje takové rychlosti přenosu. Jako zdroj optického záření je zpravidla použita laserová dioda.[1]

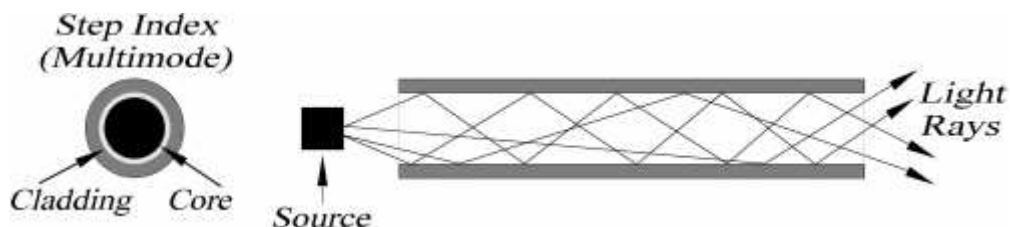


Obr. č. 5 - Průřez jednovidovým vláknem[8]

### 2.2.1.2 Mnohavidová optická vlákna

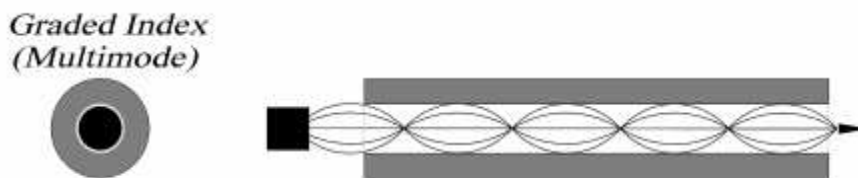
Tato vlákna jsou nejčastěji používána v počítačových sítích jako vedení informací na krátké vzdálenosti, jako například uvnitř budovy nebo areálu. Obecně je mnohavidové vlákno, vlákno s velkým průměrem jádra. Tato vlákna se dále dělí:

1. Mnohavidová vlákna se skokovou změnou indexu lomu - vedou více světelnými módy současně, kdy se využívá absolutního odrazu. Jednotlivé světelné paprsky vstupují do vlákna pod různými úhly, čím se každý odráží po jiné cestě.[6] Relativně velký průměr jádra a velká numerická apertura umožňují, aby tato vlákna byla používána pro přenos laserových paprsků o velkém výkonu (např. pro medicínu, opracování materiálu apod.)[1]



Obr. č. 6 Mnohovidové vlákno se skokovou změnou indexu lomu[8]

2. Mnohavidová vlákna s gradientní změnou indexu lomu - vedou více světelnými módy najednou, ale světlo se v nich láme postupně, čímž se vytváří spirála opisující vnitřek jádra.[6] Tato vlákna jsou používána výhradně pro datové komunikace na vzdálenosti stovek metrů, nejvýše jednotek kilometrů a jsou méně používána k výrobě senzorových systémů. Protože mají poměrně tenké jádro, nejsou vhodná pro přenos velkého světelného výkonu.[1]



Obr. č. 7 Mnohovidové vlákno s gradientní změnou indexu lomu[8]

## 2.2.2 Porovnání jednovidových vláken s mnohovidovými

Výhody jednovidových vláken oproti mnohovidovým[1]:

- Menší útlum umožňuje uskutečňovat přenos dat na vzdálenosti až 50x větší, z toho důvodu není třeba na komunikačním vedení zřizovat velké množství zesilovacích stanic, ale je možno provádět přenos na dlouhé vzdálenosti až 100km bez nutnosti použít opakovače.
- Velké množství přenosu dat na velké vzdálenosti velkou rychlostí.

Výhody mnohovidových vláken oproti jednovidovým[1]:

- Možnost použití i jiných zdrojů optického záření než laserové diody nebo lasery, jako např. diody LED.
- Snadnější spojování vláken kvůli větším rozměrům jádra.
- Levnější než jednovidová.

## 3 Bezpečnostní textilie

Bezpečnostní textilie mohou být buď pasivní, nebo aktivní. Pasivní bezpečnostní textilie jsou takové, které dopadající okolní světlo pouze odráží. Nejčastěji užívanou pasivní bezpečnostní textilií je oděv z reflexních materiálů, který funguje na principu tzv. retroreflexe. Retroreflexe je fyzikální vlastnost zajišťující, že světelné paprsky (například ze světlometu vozidla) dopadající na povrch materiálu (reflexní páska) jsou následně odráženy a dopadají zpět přímo ke zdroji tohoto světla. Nejčastější skupiny využívající reflexních oděvů jsou skupiny lidí pohybující se v silničním provozu. Viditelnost je obzvláště důležitá v nouzových a krizových situacích, kdy musí být jednotlivé skupiny (např. hasiči, zdravotníci) jasně označeny. V případech jako jsou požáry, dopravní nehody, apod. jsou nejvhodnějším řešením právě reflexní materiály, ať už samotné nebo v kombinaci v fluorescenčním materiálem. Fluorescenční materiál zvyšuje viditelnost za denního světla a za soumraku. Nejčastějšími barvami fluorescenční textilie je jasně žlutá, zelená a oranžová. Dalšími skupinami využívajícími reflexní materiály mohou být krizové štáby, technické služby, ale i pracovníci ve firmách a podnicích a mnoho dalších.

Důležité používání reflexních prvků je podle mého názoru používání dětmi. Cílem zvyšování bezpečnosti je také projekt „Více bezpečí pro děti při pohybu na ulici“[25], který funguje od roku 2003. Cílem tohoto projektu je vybavit mateřské školy a první a druhé třídy základních škol dětskými reflexními vestičkami, které se navlékají dětem na oblečení. Tento projekt od začátku podporuje Policie ČR, Besip i řada státních úřadů. Snad i díky tomu začíná být dnes samozřejmostí, že vidíme na ulici skupinu dětí s učitelkou a minimálně dvě mají reflexní vesty.



Obr. č. 8 - Reflexní oděvy[26] Obr. č. 9 - Reflexní vesty[29]

Aktivní bezpečnostní textilie na rozdíl od pasivních, mají svůj vlastní zdroj světla a vyzařují světlo do okolí samovolně. Tyto textilie mohou využívat stanově vyzařujících vláken nebo technologie LED, která je integrována do textilní struktury.

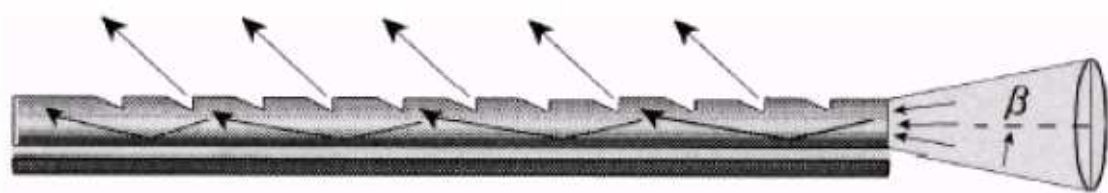
### 3.1 Stranově vyzařující vlákna

Po řadu textilních aplikací (např. tzv. aktivní bezpečnostní textilie) je třeba umožnit stranové vyzařování. Stranového vyzařování lze dosáhnout, pokud je úhel dopadajícího světla  $\varphi$  menší než kritický úhel  $\varphi_c$ . Toho lze docílit, buď zvýšením  $n_2$ , nebo snížením  $n_1$ , případně změnou úhlu dopadajícího světla  $\varphi$  (viz obr. č. 4). Je možné použít vícenásobného mikro-ohýbání jádra nebo pláště, přidavků aditiv způsobujících rozptyl resp. fluorescenci, buď do jádra, nebo pláště.

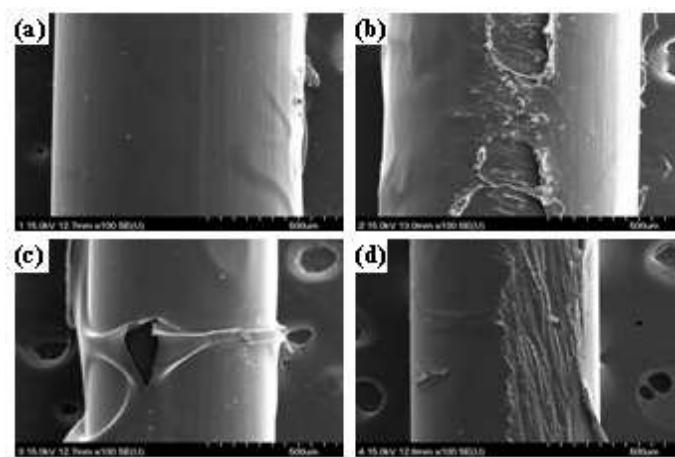


Pro zajištění stranového vyzařování je možné použít např. tyto varianty[6]:

1. při výrobě vláken se do polymeru umístí vhodné „mikro“ korálky,
2. povrch vláken je chemicky nebo mechanicky narušen,
3. je použito speciálních polymerů pro výrobu tzv. „zrcadlových“ vláken (2D fotonické krystaly obsahující alternující vrstvy materiálu s vysokým rozdílem indexů lomu).

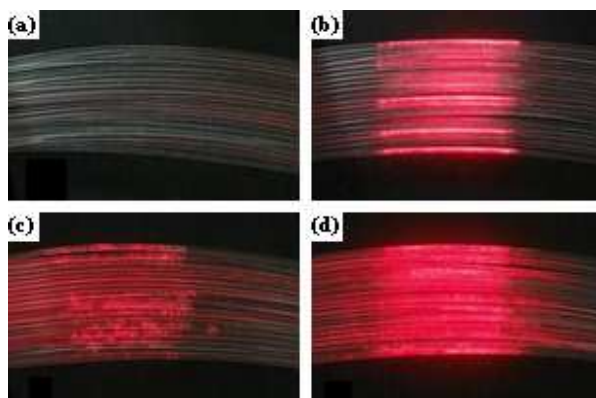


Obr. č. 10 - Schematické znázornění povrchu jednoho typu stranově vyzařujícího optického vlákna s mechanicky vytvořenou mikro-perforací [6]



Obr. č. 11 - Povrch optického vlákna s jádrem z PMMA a) původní, b) po oděru smirkovým papírem, c) po odleptání v etyl acetátu, d) po oděru a následném leptání[6]

Změny stranového vyzařování optického vlákna s jádrem z PMMA v důsledku narušení povrchu.



Obr. č. 12 - Změny stranového vyzařování PMMA a) původní, b) po oděru smirkovým papírem, c) po odleptání v etyl acetátu, d) po oděru a následném leptání [6]

Ke každé struktuře je třeba dodat systém osvětlení a napájení. Stranově vyzařující vlákna lze zabudovat do řady textilních struktur. Vlivem procesu tkaní dochází k ohybům optických vláken a úhel dopadu světelných paprsků na rozhraní mezi jádrem a pláštěm se místně mění tak, že může dojít k změně intenzity stranového vyzařování. Aby bylo zaručeno vedení světla podél optického vlákna, je třeba zajistit soulad mezi úhlem osvitu a kritickým úhlem  $N_c$  pro celkový vnitřní odraz vláken. Intenzita přenosu světla klesá s rostoucím úhlem ohybu optických vláken. Ztráty při přenosu se exponenciálně zvyšují s růstem poměru mezi poloměrem ohybu a poloměrem vlákna. Pro optická vlákna vložená do textilních struktur je vliv ohýbání v makro-měřítku relativně malý. Optická vlákna je nejvhodnější použít pro tkaniny s nízkým stupněm zvlnění soustavy. Vzhledem k tomu, že osnovní příze ve tkanině jsou relativně méně ohýbány než příze útkové, mohou textilie se zabudovanými optickými vlákny v osnově vést světlo na delší vzdálenosti při stejné vazbě. Je tedy vhodnější použít stranově vyzařující optická vlákna do osnovy, protože to umožňuje lepší řízení vyzařování světelného záření.[6]

### **Použití optických vláken v textilu:**

Tato vlákna mají široké uplatnění v textilu. Například etikety, pásy a pásky, šnůry až ke speciálním záplatám, tkaninám nebo pleteninám apod.

Firma Luminex, využívá stranově svítící vlákna s diodami ve svém stejnojmenném materiálu. Světlo z diod je vlákny rozváděno po ploše textilie, která po sepnutí spínače svítí. Energie je Uplatnění stranově svítících optických vláken v aktivních bezpečnostních textiliích 18

získávána z běžné 9 V baterie nebo z malých nabíjecích baterií. Ty vydrží napájet oděv přibližně 7-8 hodin.[9]



Obr č. 13 – Použití stranově vyzařujících vláken[10]

## 4 Marketingový výzkum

Marketingový výzkum je systematické určování, sběr, analýza a vyhodnocování informací a závěrů odpovídajících určité marketingové situaci, před kterou společnost stojí. Cílem marketingového výzkumu je vytvořit informační poznatkové podklady pro současnou orientaci na trhu a předvídání jeho budoucího vývoje pro podnikatelské rozhodování, zpracování výhledů, koncepcí a plánů[11].

Proces marketingového výzkum se skládá:

- definování problému a stanovení cíle
- vypracování plánu výzkumu
- sběru informací
- analyzování informací
- prezentace závěrů.

Každý marketingový výzkum má svůj specifický účel a formu, danou konkrétním zaměřením i rozsahem výzkum, je užitečné klasifikovat marketingové výzkumy na několik typů podle určitých zvolených hledisek a společných znaků.[11]

Podle charakteru získaných informací rozlišujeme výzkum:

- kvalitativní
- kvantitativní

## 4.1 Kvalitativní výzkum

Kvalitativní výzkum spočívá v zjišťování hlubších příčin, proč se něco stalo nebo děje. Cílem je zjistit názory a postoje dotázaných. Výzkum je označován jako kvalitativní z toho důvodu, že u informací, které zjišťuje, není kladen důraz na množstevní vyjádření získaných informací, ale na jejich kvalitu. Kvalitativní výzkum a jeho metody se používají v případě, kdy chceme získat informace, které jsou jinak těžko měřitelné nebo počitatelné. Základními technikami kvalitativního výzkumu jsou:

### ➤ Individuální hloubkové rozhovory

Tyto rozhovory se pokoušejí odhalit hluboce zakořeněné příčiny určitých názorů a určitého typu chování. Tazatel při nich respondentovi pozorně naslouchá a výsledky rozhovoru zaznamenává a pak následně zpracovává. Rozhovory by měly probíhat v příjemném a pro respondenty známém prostředí. Při těchto rozhovorech se často používají tzv. projektivní techniky, které mají za úkol vyvolat v respondentech určité asociace a stimulovat jejich představivost. Do souboru projektivních technik patří například testy založené na slovních asociacích, na dokončování vět, na interpretaci obrázků apod.[13]

### ➤ Skupinové rozhovory

Při skupinových rozhovorech probíhá moderovaná diskuse ve skupině lidí, kteří byli vybráni tak, aby reprezentovali určitý segment trhu. Tento moderovaný rozhovor ve skupině (10-20 osob) realizuje tazatel, který s přítomnými diskutuje a zjišťuje jejich názory. Moderátor musí být objektivní, musí řešenou problematiku dobře znát a musí mít i přehled v oblasti skupinového chování. Výzkum prováděný pomocí skupinových rozhovorů je velmi užitečný a měl by být proveden vždy předtím, než se přikročí k realizaci výzkumu širokého rozsahu.[13]

## 4.2 Kvantitativní výzkum

Kvantitativní výzkum je výzkum, kde je předmětem zjištění četnosti určitého stavu nebo jevu a jeho účelem je získat číselné údaje. Získávání dat informací je nejčastěji formou dotazování většího počtu respondentů, aby bylo možno dospět ke statisticky spolehlivým výsledkům. Data u tohoto typu výzkumu lze získávat pozorováním, dotazováním nebo experimentem. K získávání dat se převážně využívají dotazníky nebo interview.[11]

### ➤ **Dotazování**

Dotazování patří k nejrozšířenějším technikám kvantitativního a kvalitativního marketingového výzkumu. Podstatou je pokládání otázek dotazovaným (respondentům), které se uskutečňuje pomocí nástrojů (dotazníku nebo záznamových archů) a vhodně zvoleného kontaktu s nositelem informací. Tento kontakt může být z očí do očí formou osobního rozhovoru, telefonický anebo písemný. Dotazování může dále probíhat přímou nebo nepřímou komunikací s respondentem.

### ➤ **Dotazník**

Dotazník charakterizujeme jako soubor různých otázek, uspořádaných v určitém sledu za účelem získání potřebných informací od respondenta. Je to prostředek pro doručení otázek respondentům a zpětné shromáždění jejich odpovědí. Při sestavování dotazníku bychom měli věnovat pozornost jeho struktuře a správnému formulování kladených otázek. Například je důležité používat jednoduchý, srozumitelný jazyk, vyloučit dvojité, sugestivní a nepříjemné otázky. Otázky by měly být v dotazníku uspořádány tak, aby byly v souladu s logickým postupem myšlení respondenta a tematicky tvořily logický celek. Špatná formulace nebo chybné sestavení dotazníku mohou získané informace zpochybnit a dosažené výsledky pak nemusí potřebám a cílům realizovaného marketingového výzkumu plně odpovídat.[13]

### ➤ **Osobní rozhovor (interview)**

Formou osobního rozhovoru se informace získávají osobním kontaktem tazatele s respondentem. Při interview se může využívat dotazníku, kde se požadované informace i postup získávání řídí pevně daným řazením a formulací otázek. Tazatel může respondentům otázky pokládat a zaznamenávat jejich odpovědi nebo při vyplňování dotazníků respondentem pouze asistuje. Získané informace jsou snadno zpracovatelné. Také můžeme použít formu dotazování individuálního a skupinového rozhovoru.

### ➤ **Telefonické dotazování**

U telefonního rozhovoru je výhodou především jeho rychlost, cena a oslovení velkého množství respondentů nezávisle na geografické poloze; navíc je respondent do určité míry anonymní a proto může dávat i upřímnější a otevřenější odpovědi. Na druhé straně však lze

spolupráci snadněji odmítnout. Proto je vždy třeba zvolit takový způsob úvodního představení a oslovení, který účel dotazování správně vysvětlí a případný negativní postoj respondenta změní. Telefonické dotazování nikdy nesmí být příliš rozsáhlé a zdlouhavé. Otázky by měly být jasné, srozumitelné, nenáročné na zapamatování a také pochopení.[13]

#### ➤ **Písemné dotazování**

Metoda spočívá v doručení dotazníku na adresu respondentů a zpětném shromažďování odpovědí poštou nebo jiným způsobem. Společným znakem této techniky je, že respondent obdrží dotazník a sám se rozhodne, zda a kdy ho vyplní. Důležitá je správná interpretace dotazníku. Písemné dotazování má tu výhodu, oslovit velké množství respondentů nezávisle na vzdálenosti či geografické poloze, jednoduché a levné získání dat a také poměrně rychle zpracování a vyhodnocení výsledků.[11] Pro vypracování, první části marketingového výzkumu v méj bakalářské práci, jsem použila elektronické dotazování. Dotazník byl doručen respondentům pomocí internetu a elektronické pošty.

### **4.3 Porovnání kvantitativního a kvalitativního výzkumu**

Zvolení vhodné techniky při marketingovém výzkumu závisí hlavně na zkoumané problematice, na povaze zjišťovaných informací, na jejich požadovaném rozsahu, na charakteru respondentů a na časových a finančních možnostech tazatelů. Každá z uvedených technik má své výhody a nevýhody a ty je třeba vždy pečlivě zvážit. V praxi se proto použití jednotlivých technik kombinuje a obecně nelze říci, že by některá z nich byla nejlepší či nejvhodnější.[13]

Kvalitativní výzkum je v porovnání s výzkumem kvantitativním rychlejší a většinou levnější. Bohužel má i některá významná omezení, z nichž nejvýznamnější je to, že soubor respondentů bývá obvykle velmi malý a většinou i nereprezentativní, takže získané výsledky nelze zobecnit na celou populaci. Tento výzkum je však velice vhodný pro první seznámení se s danou problematikou. Obecně lze říci, že ani jeden z těchto přístupů nemá být upřednostňován, a to proto, že oba nabízejí na zkoumanou problematiku jedinečný, odlišný a specifický pohled. V praxi se proto oba tyto typy výzkumu kvalitativního často kombinují. Hned na začátku výzkumu se tedy celá problematika otevře pomocí kvalitativního dotazování v rámci malé skupiny respondentů, což napomůže daný problém upřesnit a také zlepšit

formulaci kladených otázek. Po vyhodnocení těchto předběžných výsledků se pak přejde k metodám kvantitativním, a tak se zajistí potřebná reprezentativnost konečných výsledků šetření. Někdy naopak lze dát na počátku výzkumu přednost šetření kvantitativnímu a teprve po jeho skončení lze výsledky získané v rámci rozsáhlého šetření ověřit, konkretizovat a upřesnit na menším výběrovém souboru pomocí přístupu kvalitativního.[13]

## 5 Reklama

Reklama je nejvíc expandujícím odvětvím lidské činnosti a je více a více všude kolem nás. Je to důležitý nástroj tržního hospodářství a usiluje z povahy věci o úspěch při přesvědčování zákazníků a vyrovnání se s konkurencí. Není dne, kdy bychom nepotkali nějaký billboard, neviděli reklamu v televizi, či neslyšeli reklamní spot v rádiu. Reklama vtrhla do našich životů a ovlivňuje nás, ať chceme nebo nechceme. Každý na reklamu pohlíží svým pohledem.

Známý kanadský humorista Stephen Leacock např. pohlíží na reklamu takto[28]:

*„ Reklamu můžeme definovat jako vědu o tom, jak zmrazit lidskou inteligenci na dostatečně dlouho dobu, aby se na tom dalo vydělat. “*

Kotler říká[14]:

*„Reklama je jakákoliv placená forma neosobní prezentace a propagace myšlenek, zboží nebo služeb konkrétním investorem*

Důležité při tvorbě reklamy je znát „pět M“ [12]:

- poslání (**m**ission)
- peníze (**m**oney)
- sdělení (**m**essage)  
médiu (**m**edia)
- měřítko (**m**easurement)

**Posláním reklamy** může být jedna ze čtyř možností: informovat, přesvědčit, připomenout nebo potvrdit správnost nákupního rozhodnutí.[15] V mé bakalářské práci se zaměřím na zaváděcí reklamu, jelikož výrobek ještě není na trhu.

Dalším prvkem jsou **peníze**. Výše reklamního rozpočtu je odvozena od ceny příslušné kombinace dosahu, četnosti a účinku. V rozpočtu musí být také zahrnuty náklady na výrobu reklamy a další výdaje.

**Sdělení** musí pomocí slov a obrazů komunikovat jedinečnou hodnotu značky.

**Média** je nutné vybírat podle jejich schopnosti co nejefektivněji z hlediska nákladů oslovit cílový trh. Kromě klasických médií, jako jsou noviny, časopisy, rozhlas, televize a billboardy, existuje řada novějších médií, například e-maily, elektronické časopisy, reklamní média přímo v obchodech. Výběr médií se stává obrovskou výzvou.[15]

Poslední prvkem je **měření**. Reklamní kampaň je třeba měřit před a po jejím zveřejnění. Návrhy reklam mohou být testovány, aby se posoudila jejich účinnost, přičemž se měří jejich zapamatovatelnost, poznávací hodnota nebo přesvědčovací schopnost. Následná měření se snaží vyjádřit, jaký účinek měla reklamní kampaň na komunikaci firmy nebo její tržby. To je ovšem obtížné, zvláště v případě reklam zaměřených na firemní image.[16]

## 5.1 Řešené typy reklam

### Zaváděcí reklama

Tato forma reklamy má především informativní funkci a jejím hlavním cílem je představit budoucím zákazníkům nový produkt a popsat jeho vlastnosti. Tato forma reklamy se používá při uvádění produktu na trh, mnohdy již v určitém časovém předstihu, a to proto, aby byl u spotřebitelů vyvolán zájem, aby byla podnícena jejich zvědavost a aby byli na nový výrobek předem připraveni. Tato forma reklamy má obsahovat především informace o základním užitku nového produktu, o jeho kladných vlastnostech, o jeho přednostech oproti jiným, konkurenčním výrobkům, o jeho dostupnosti, ceně a způsobu použití. První zmínky o novém výrobku bývají více či méně přesně zacíleny na určitý okruh zákazníků – segment.[13]

### Internetová reklama

Hlavní výhodou internetové reklamy je její cena oproti reklamám v tisku, v rozhlase a samozřejmě v televizi. Internet umožňuje efektivní měření účinnosti reklam, nebo celé reklamní kampaně. Jednoduše lze zjistit, kdo navštívil jaké webové stránky a jak dlouho se na nich zdržel. Cena reklamy tedy není určována náhodně, ale například na základě statistik



zobrazení konkrétní reklamy, nebo na základě počtu otevření reklamy za účelem získání dalších informací. Internetová reklama má tu výhodu, že umožňuje okamžitou odezvu. Zákazník může ihned po zhlédnutí reklamy na zboží, které jej zaujalo, reagovat. Objednávka je v takovém případě odeslána během několika vteřin. Reklama na internetu by měla být vždy jen doplňkem webové stránky, jejíž načtení inicializoval uživatel.[15]

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

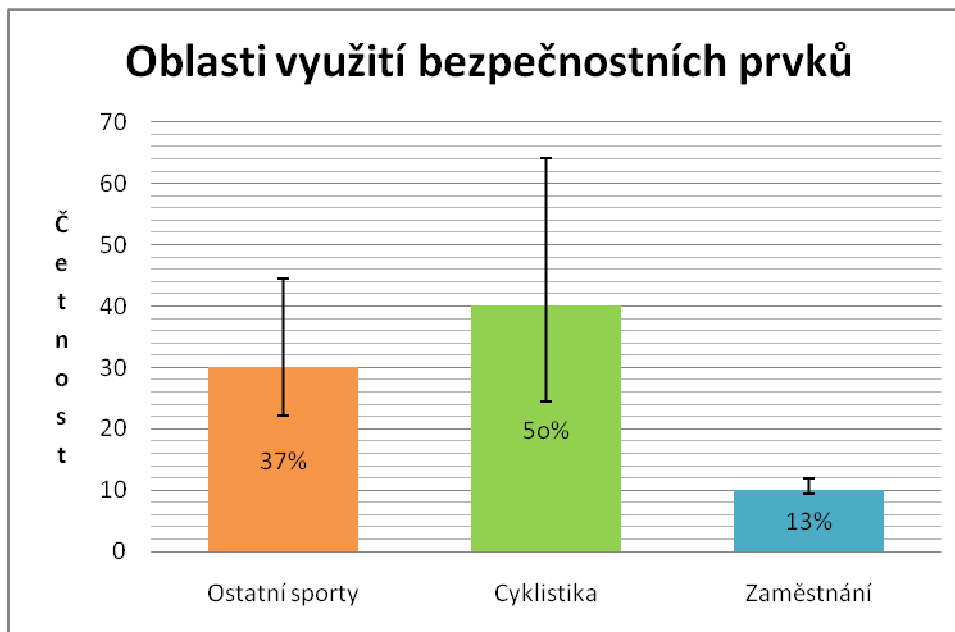
### **6 Marketingový výzkum v praxi**

Při svém výzkumu cílových skupin využívajících výrobků zaměřených na náhradu pasivních bezpečnostních prvků za aktivní jsem svou práci rozdělila do dvou částí. První část je zaměřena na obecný postoj k bezpečnostním prvkům. Pro zpracování tohoto výzkumu jsem použila převážně elektronické dotazování. Dotazník byl většinou doručen respondentům pomocí internetu a elektronické pošty. V druhé části bych chtěla poukázat na možné potencionální skupiny využívající prvky z optických vláken a odhadnout koupěschopnost těchto výrobků v podmínkách ČR a EU.

#### **6.1 Obecný postoj lidí k bezpečnostním prvkům**

V první části výzkumu jsem se zaměřila na obecný postoj lidí k bezpečnostním prvkům. Dotazování respondentů probíhalo formou dotazníku a odpovídalo 100 respondentů a to 55 žen a 45 mužů. Věk dotazovaných se pohyboval převážně mezi 20-40 let, hlavně zaměstnaných lidí. Respondenti odpovídali na otázky, které jsou uvedeny v příloze č. 1.

Mezi dotazovanými používá bezpečnostní prvky 75% z nich. Lidé nejvíce používají bezpečnostní prvky ve sportu a to hlavně při cyklistice, lyžování a snowboardingu a samozřejmě i v zaměstnání. Intervaly spolehlivosti se částečně překrývají, proto jsou odpovědi částečně nevýznamné. Nutno podotknout u vyhodnocování intervalů spolehlivosti, že odpovídal poměrně malý počet respondentů.



Obr. č. 14 Oblasti využití bezpečnostních prvků

$$95\% \text{ IS: } H, D = P_N \pm 1,98 \sqrt{\frac{P_N(1-P_N)}{N}} \quad P_N = \frac{x_p}{N}$$

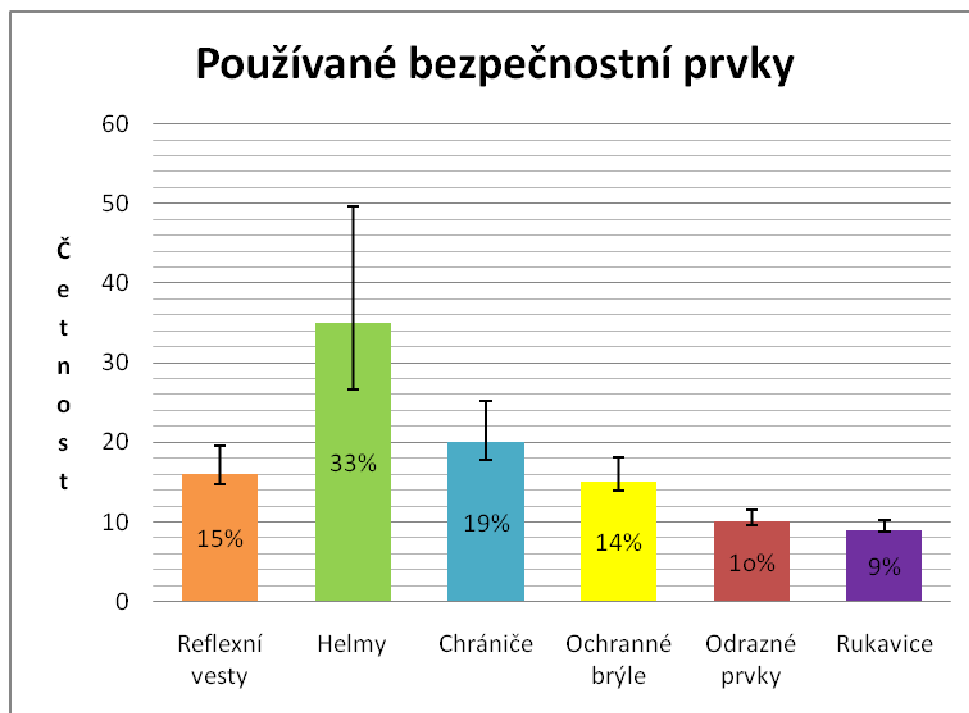
Kde  $P_N$  je podíl velikosti dané skupiny a celkovým počtem,  $N$  je celkový počet,  $x_p$  je velikost dané skupiny.

Příklad výpočtu intervalů spolehlivosti: oblast využití - ostatní sporty

$$P_N = \frac{30}{80} = 0,375$$

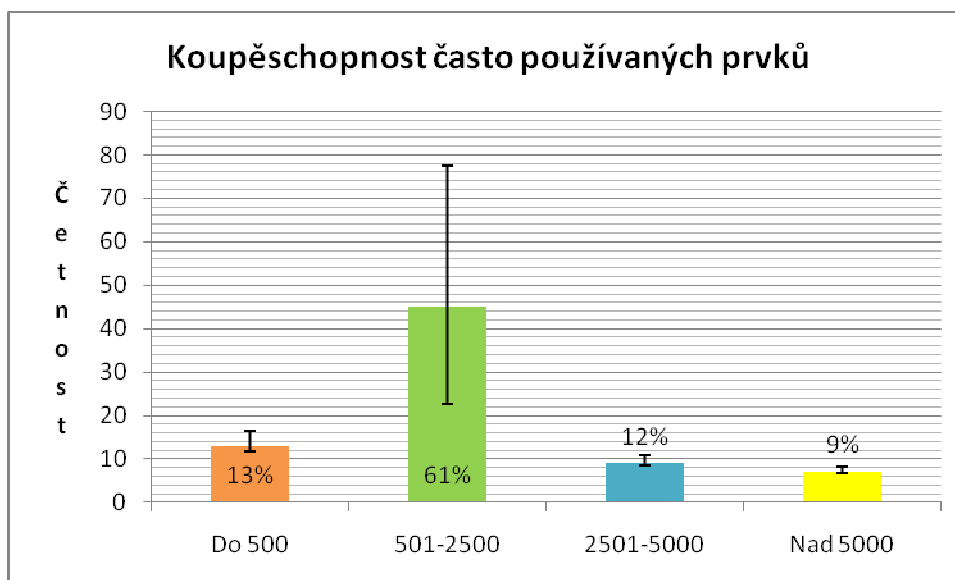
$$95\% \text{ IS: } H, D = 0,375 \pm 1,98 \sqrt{\frac{0,375(1-0,375)}{80}} = (0,48; 0,26)$$

Nejčastěji nakupované a používané bezpečnostní prvky jsou helmy, chrániče (na ruce, kolena, zádový chránič) a reflexní vesty. Je překvapivé, že reflexní vesty používá pouze 15% dotázaných, vždyť reflexní vesta má být v povinné výbavě auta. Můj úsudek může být neobjektivní, nevím kolik z dotázaných vlastní automobil. Respondenti také používají ochranné brýle, a to hlavně v zaměstnání. Odpovědi respondentů jsou statisticky významné.

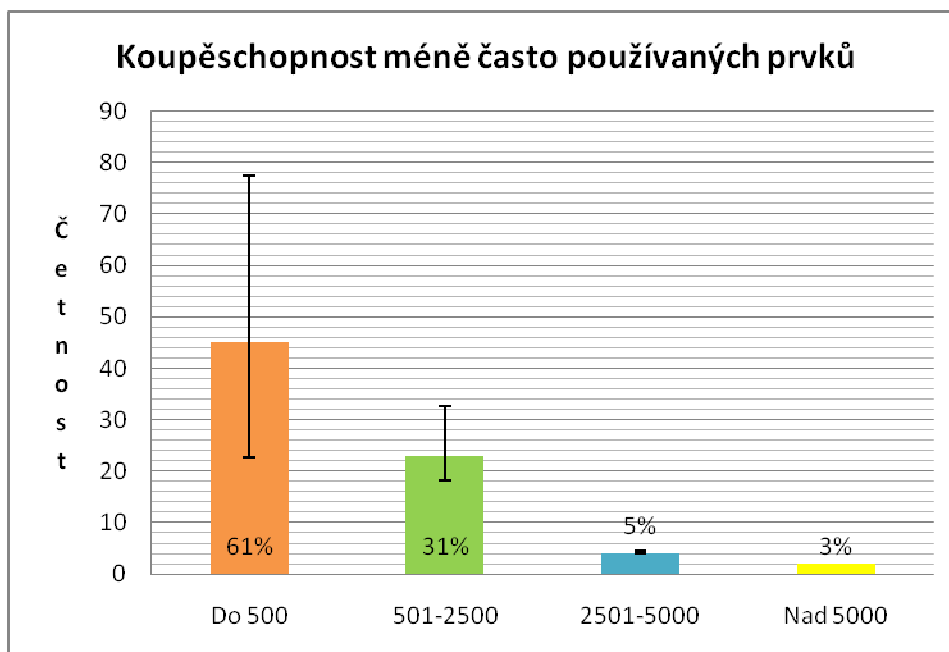


Obr. č. 15 Používané bezpečnostní prvky

61% dotazovaných je ochotno zaplatit za často používané bezpečnostní prvky 501-2500 Kč. Za méně používané prvky už je to pouze 31%. Odpovědi respondentů na koupěschopnost jsou statisticky významné.



Obr. č. 16 Koupěschopnost často používaných bezpečnostních prvků



Obr. č. 17 Koupěschopnost méně často používaných bezpečnostních prvků

## 6.2 Skupiny využívající výrobky z optických vláken

Pro průzkum cílových skupin využívajících výrobků zaměřených na možnost náhrady pasivních prvků na prvky z optických vláken jsem vybrala několik potencionálních skupin. Dle svého úsudku jsem zvolila formu kvalitativního výzkumu a to vzhledem k dosavadní neznalosti bezpečnostních prvků z optických vláken v ČR. Data byla získána osobními rozhovory, aby respondenti lépe pochopili nastolený problém. Výhodou se pro mě stává, že při osobním kontaktu získávám další podněty pro své zkoumání. Při těchto výzkumech se pro náročnost získávání informací pracuje s malým počtem respondentů.

### 6.2.1 Děti

Bezpečnostní prvky by mohly mít formu:

- pruhů
- nějakého tvaru (například kytička)
- celý oděv

Nabíjení by bylo uskutečňováno pomocí nabíjecích baterií, které by byly ukryty přímo ve švu oděvu nebo pruhu, tak aby nevadil nositeli.

Při rozhovoru s rodiči dětí, které jsou ve věku od 3-8 let byla nejčastější reakce na výrobky z optických vláken pro děti kladná. Maminkám se nápad velmi líbil. Oblečení by mělo svítit celé, upřednostňována je spíše bunda, maminky na kalhoty nekladou takový důraz. Uplatnění by bylo u zimních bund, protože ráno je většinou šero a večer je už brzy tma. Pruhy by byly vhodné například na batohy. Různé tvary by byly atraktivní sice pro dítě, ale ne atraktivní pro rodiče, kteří si myslí, že různorodost tvarů by nesplnila takovou funkci, jako plní celé oblečení nebo pruhy. Ve výčtu barev svítících bezpečnostních prvků převažovala modrá a červená. Důležité pro rodiče bylo hlavně, aby pruhy byly snímatelné a znovu použitelné na jiné oděvy. Možnost údržby byla důležitá hlavně u celého oděvu z optických vláken, u pruhů již méně důležitá.

### **Koupěschopnost**

Překvapivá byla potenciální prodejnost, protože převážná část odpověděla, že se reflexní vesty se pohybují okolo 100 Kč a jsou velmi účinné. Reflexních prvků je mnoho a proto by neinvestovali více než 250 Kč.

### **6.2.2 Cyklisté**

Další cílová skupina jsou cyklisté, kteří bezpečnostní prvky využijí zejména při jízdě na kole. Jednalo by se hlavně o podzim, zimu a jaro, kdy se velmi brzy stmívá a pozdě rozednívá. Po několika rozhovorech s profesionálními cyklisty, a i těmi co například na kole jezdí do práce, jsem dospěla k několika možnostem. Bezpečnostní prvek by mohl být umístěn na zadní části kola a to na sedlovce, na přední části kola a to na předních vidlicích ve formě nasazovací pásky, která by čerpala energii z dobíjecích baterií. Umístění pásky by záleželo na majiteli. Baterie by byly umístěny pod sedlem v nějakém praktickém pouzdru. Toto pouzdro by mělo být voděodolné, aby nedošlo ke zbytečnému poškození baterií. Nabíjení a dobíjení baterií by mohlo být realizováno několika způsoby:

1. nabíječkou před jízdou
2. malým dynamem
3. dynamem v náboji kola

### **Nabíjení baterií nabíječkou před jízdou**

Výhody: nejjednodušší a nejlevnější řešení

Nevýhody: nutnost nabíjení, výměna a kontrola baterií

Odhadovaná cena: pouzdro cca 100 Kč, nabíječka cca 150 Kč, baterie cca 8-30 Kč

### **Dobíjení baterií malým dynamem**



Obr. č. 18 Dynamo [17]

Výhody: nízká cena, jednoduchá montáž, přenos na jiné kolo

Nevýhody: nemožnost montáže na odpružené vidlice

Odhadovaná cena: cca 80 Kč

### **Dobíjení baterií dynamem v náboji**

Dynamo je umístěno v náboji zadního (případně předního) kola



Obr. č. 19 – Dynamo v náboji[18]

Výhody: odpadá potřeba baterie, relativně vysoká účinnost a výkon 2,5 až 3W

Nevýhody: pracná montáž do osy kola, nemožnost přenosu dynama na jiné jízdní kolo, vysoká cena

Hmotnost: cca 500g (navýšení hmotnosti kola je ve skutečnosti pouze 330g)

Odhadovaná cena: minimální cena je cca 5000 Kč a výše

**Kolo s bezpečnostními prvky dle mého návrhu by mohl vypadat asi takto.**



Obr. č. 20 - Model kola s bezpečnostními prvky[36]

### **Koupěschopnost**

Vzhledem jedinečnosti a k dosavadní neznalosti daného bezpečnostního prvku, nebyli se cyklisté schopni shodnout na odpovědi, zda by si výrobek koupili nebo ne. Rozhodnout by se dokázali spíše po té, co by výrobek vyzkoušeli na svém kole. Ti co vlastní dynamo v náboji kola odpověděli, že pokud by byl výrobek účinný a nenáročný na obsluhu, uvažovali by o koupi bezpečnostních prvků, i kdyby se pohybovaly ve vyšší cenové relaci.

### 6.2.3 Obojky pro psy

Poslední cílovou skupinou, na kterou bych se chtěla v této práci zaměřit, by byly obojky pro psy. Na základě kvalitativního výzkumu jsem se dozvěděla, že výrobek na trhu, již existuje a je velmi oblíbený. Funguje ovšem na základě LED pásků z výkonových diod. Obojky mohou svítit buď celé, nebo mohou blikat. Ve většině případů je napájení realizováno pomocí lithiových baterií, které jsou součástí při prvním nákupu. Obojků existuje celá řada s různou šířkou svítícího pruhu, který je po celé délce. Svítící obojky nejsou voděodolné, ale nevdají jim krátkodobý déšť a sníh. Vyrábí se v různých velikostech a barvách. Pro příklad bych uvedla několik typů:

1. Návleky na obojky - návlek je na suchý zip se světelným zdrojem na obojek popřípadě i na vodítko, orientační cena se pohybuje kolem 130 – 180 Kč [19].
2. Svítící a reflexní obojek – pokud tento obojek nesvítí má formu reflexního pásku, viditelnost je na 1,5km a na jednu baterii (výdrž baterie je 130hod v režimu svícení a 200 hod v režimu blikání, cena se pohybuje od 400 Kč – 550 Kč (záleží na délce obojku) [19].
3. Obojky se svítícím pruhem – obojek může svítit nebo blikat a je napájen dvěma bateriemi, které jsou součástí balení, orientační cena je cca 350 Kč – 450 Kč [20].



Obr. 21 - a)návlek na obojek[21] b)svítící obojek[21] c)obojek se svítícím pruhem [22]

### Koupěschopnost

Výhodou bylo, že respondenti si výrobek dokázali lépe představit proto, že na trhu už existuje. Respondenti také podotkli, že pokud výrobek bude fungovat delší dobu, nevdají jim vyšší částka. Je to pro ně jednorázový nákup. Proto jsem podle odpovědí dotázaných dospěla k názoru, že pokud prodejní cena obojku ze stranově vyzařujících vláken nepřesáhne cenu 500 Kč, mohl by být na trhu úspěšný.



## 6.2.4 Ostatní cílové skupiny

- Invalidní vozíky – bezpečnostní prvek by mohl odnímatelný a mohl by být umístěn na zadní části vozíku, takže pokud by vozíčkář jel po silnici byl by dobře vidět už z dálky. Jelikož jsou většinou invalidní vozíky dotovány zdravotní pojišťovnou, nebylo pořízení bezpečnostních prvků pro vozíčkáře tak finančně náročné a proto předpokládám, že by tyto prvky mohly mít dobré uplatnění.
- Dětské kočárky a vozíky – vzhledem k mnoha variacím dětských kočárků, nemohu přesně říci, jak by mohl bezpečnostní prvek vypadat. Záleželo by tedy na tvaru kočárku a na konkrétních požadavcích výrobců. U dětských vozíků by mohl být svítící prvek umístěn stejně jako u invalidního vozíku na zadní části.



Obr. č. 22 – Dětský vozík za kolo[30]

- Sportovní oblečení a potřeby – využití by se určitě našlo ve sportovním oblečení, při trénování v podvečer nebo večer, kdy už není moc vidět nebo u sportovních potřeb, jako například lyžařské nebo cyklistické helmy.

## Koupěschopnost výrobků v EU

Vycházím z předpokladu vyšší koupěschopnosti obyvatelstva v rámci EU v porovnání s počtem obyvatel v ČR a dále vycházím z kurzu Kč oproti euru, a předpokládám tudíž, že prodejnost výrobků bude vyšší než v ČR.

## 7 Náklady na výrobu

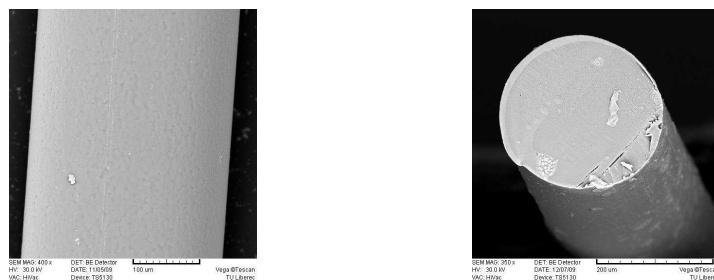
Zde uvádím odhad výpočtu předpokládaných cen vytypovaných výrobků. Optická vlákna jsou zatkána do osnovy z důvodu menšího namáhání. Předpokládané počty optických vláken jsou uvedeny vždy u řešené cílové skupiny. Ceny přídatného materiálu neuvádím z důvodu, že

jsou částky oproti cenám za vlákna optická zanedbatelné. Délky a šířky které uvádím, jsou dle mého názoru a jsou pouze orientační. Kurz USD k Kč 27.4.10 je dle České národní banky 19,087.[36]

Ceny optických vláken jsou dle ceníku Vavřena spol.s.r.o., Dykova 589, Liberec 12 46001

Specifikace materiálu						
			Stranová vlákna		Koncová vlákna	
Jádro			PMMA		PMMA	
Plášť			Polykarbonát		Polykarbonát	
Index jádra			1,49		1,49	
Index pláště			1,41		1,42	
Numerická apretura			0,48		0,44	
Max.úhel vstupu			57,4		52,2	
Měrná hmotnost			1,19		1,19	
Pevnost v tahu/ $\text{mm}^2$			78Mpa		78Mpa	
Vlnová délka užitná			400 – 900		400 – 900	
Provozní teplota C°			-20 až + 70		-20 až + 70	
			Cena za cívku v USD			
Průměr	Váha na cívce	Délka na cívce	1 cívka	2-5 cívek	6-10 cívek	10 a více
0,3	2kg	22 km	11504	8628	7477	5752
0,5	2kg	8 km	4706	3530	3059	2353

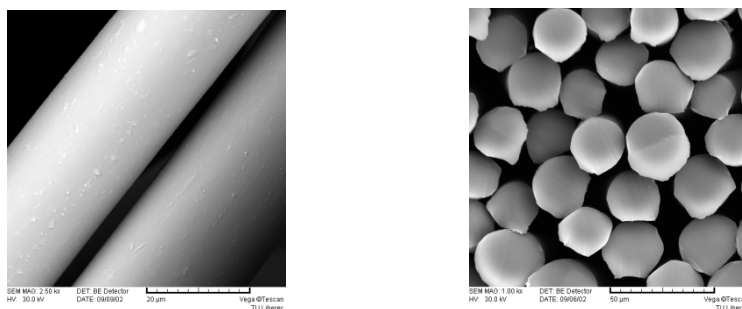
Tabulka č. 1 Ceník optických vláken



Obr. č. 23 a) Podélný řez optického vlákna[34] b) Příčný řez optického vlákna[35]

Jako přídatný materiál pro bezpečnostní pruhy pro děti a prvky pro cyklisty jsem zvolila polyester. Polyester se vyrábí ve formě nekonečného vlákna (multifil) nebo kabelů, které se řezou na stříž nebo se trhají na trhacím konvertoru. Vlákná mohou být různých profilů a jemností, hladká, tvarovaná, sráživá nebo nesráživá. Polyester je relativně tuhé vlákno a nejčastěji se používá ve směsích s bavlnou, vlnou, viskózovou stříží do mykaných a česaných přízí. Má velmi nízkou sorpční vlastnosti je po fyziologické stránce nevhodný. Má dobrou tvarovou stabilitu. Jeho negativními vlastnostmi je zhoršená zpracovatelnost a také žmolkovitost. Tím, že je vlákno prakticky bez sorbce, snadno podléhá vzniku elektrostatického náboje, přitahuje prach a stoupá jeho špinavost.[32]

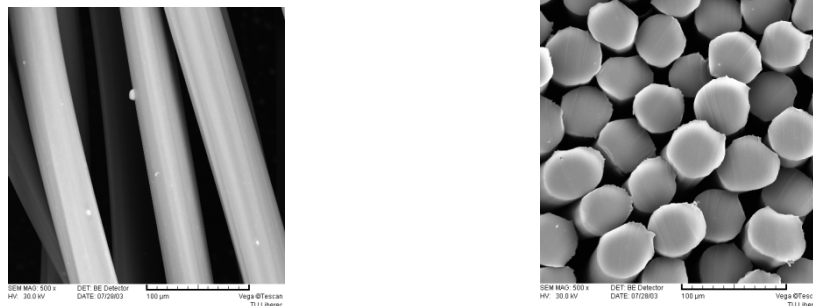
Cena polyesterové příze se pohybuje kolem 2 EUR za kg.



Obr. č. 24 a) Podélný řez polyesterového vlákna b) Příčný řez polyesterového vlákna[33]

Jako přídatný materiál na obojky pro psy by mohl být vhodný polypropylen. Tato vlákna se zvláknují z předem připraveného polymeru z taveniny kruhovými tryskami do šachty (větší příčné rozměry do vodní lázně). Vlákná jsou převážně kruhového průřezu, nesorbčí a obtížně barvitelné. Vlákná mají odolnost proti chemikáliím, mají velmi dobrou pevnost v oděru, a také nízký sklon k nabíjení statickou elektřinou a nízký sklon ke žmolkování.[32]

Cena polypropylenové příze se pohybuje kolem 2 EUR za kg.



Obr. 25 a) Podélný řez polypropylenového vlákna b) Příčný řez polypropylenového vlákna

### ➤ Děti

Pro tuto cílovou skupinu jsem zvolila výpočet jednoho bezpečnostního pruhu, který by mohl být dlouhý 20cm a široký 10cm a obsahoval by 8 optických vláken na cm o průměru 0,3.

Dle ceníku 10 a více cívek s průměrem 0,3 22 km optického vlákna stojí 5752 USD. Odhad ceny optického vlákna, které bude potřeba na výrobu daného výrobku, je 4,18 USD.

Výrobek	Přibližná cena za optická vlákna
Bezpečnostní pruh	80 Kč

Myslím si, že pro zvýšení účinnosti tohoto bezpečnostního pruhu, je třeba minimálně třech pruhů a to na rukávech a na zádech. Samozřejmě je to pouze můj názor.

### ➤ Cyklisté

Pruh, který by byl na přední vidlici, by mohl být dlouhý 25cm a široký 2,5cm a obsahoval by 8 optických vláken na cm o průměru 0,5.

10 cívek 8 km optického vlákna s průměrem 0,5 stojí 2353 USD. Odhad ceny optického vlákna, které bude potřeba na výrobu daného výrobku, je 1,47 USD

Pruh, který by byl na sedlovce, by mohl být dlouhý 20cm a široký 2,5cm a obsahoval by 8 optických vláken na cm o průměru 0,5.

Odhad ceny optického vlákna, které bude potřeba na výrobu daného výrobku, je 1,18 USD

Výrobek	Přibližná cena za optická vlákna
Pruh na přední vidlici	28 Kč
Pruh na sedlovce	23 Kč

Je třeba si uvědomit, že k těmto bezpečnostním prvkům je třeba dodat zdroj s možností dobíjení. Tím se samozřejmě cena navýší. Přibližné ceny jednotlivých možností jsou uvedeny v kapitole 6.2.2.

#### ➤ Obojky pro psy

Obojek pro psy s obvodem 40cm a široký 5 cm by mohl obsahovat 10 optických vláken na cm o průměru 0,3.

10 cívka a více 22 km optického vlákna s průměrem 0,3 stojí 5752 USD. Odhad ceny optického vlákna, které bude potřeba na výrobu daného výrobku, je 5,23 USD.

Výrobek	Přibližná cena za optická vlákna
Obojek pro psy	100 Kč

## 8 Vhodné způsoby reklamy

Vzhledem ke zvolenému typu výrobků a způsobu využití jsem se rozhodla k jejich propagaci využít následujících způsobů reklamy:

1. Reklama na internetu
2. Reklamní poutače
3. Sponzoring
4. Výstavy

Detailní řešení jednotlivých oblastí reklamy není této práce.

### ➤ Děti

Na základě předchozího marketingového výzkumu jsem dospěla k názoru, že by byl výrobek pro potenciaální zákazníky zajímavý, ale obtížně obchodovatelný z důvodu vysokých nákladů na výrobu svítících bezpečnostních prvků. Proto pro bezpečnostní výrobky pro děti z těchto důvodů nepovažuji za nutné uvádět vhodné způsoby reklamy.

### ➤ Cyklisté a obojky pro psy

#### 1. Reklama na internetu

Reklamu na internetu považuji za jednu z nejúspěšnějších reklam v době globalizace a moderních informačních technologií, protože se díky ní mohu oslovit v nejkratším času největší množství potenciaálních zákazníků.

Myslím si, že první krok který bychom měli udělat, pokud bychom chtěli umístit reklamu na internet je vytvoření webových stránek propagujících daný produkt. Samozřejmě tvorba úspěšných webových stránek obsahuje určité náležitosti, které bychom měli dodržet. Dalším krokem by mohlo být umístění odkazů na stránky s danou problematikou (významní cyklisté, cyklistické kluby, chovatelské časopisy)

#### 2. Reklamní poutače

Další formou propagace by mohly mít reklamní poutače na cyklistických závodech, závodech psů, kterých se během roku koná velké množství, kde lze umístění a použití produktu prezentovat co největšímu množství potenciaálních zákazníků.

#### 3. Sponzoring

Nemyslím, že tento druh reklamy není vhodný pro výrobky pro psy, ale je vhodnější pro cyklisty.

#### 4. Výstavy

Formou prezentace výrobků na výstavních a informačních stáncích.

Detailní řešení jednotlivých problematik reklamy není předmětem této práce a mělo být zadáno odborníkům.

## 9 Závěr

Cílem této práce bylo vymezit cílové skupiny využívající výrobky zaměřené na možnost náhrady pasivních prvků za prvky z optických vláken. Dále pak odhadnout prodejnost daných

výrobků. Podle svého úsudku jsem v bakalářské práci řešila tři cílové skupiny, které by mohly výrobky z optických vláken používat. Cílové skupiny jsou děti, cyklisté a pejskaři.

Pro děti jsem zvolila jako bezpečnostní prvek buď celý oděv, nebo svítící pruh. I přesto, že se rodičům nápad svítících bezpečnostních prvků líbil, jejich zájem o koupi byl mizivý. Rodiče se shodli na tom, že reflexních prvků je mnoho, své dítě nikam většinou nepouští samotné a proto by převážná většina neinvestovala více než 250Kč.

Dalším výrobkem byl obojek pro psy, tedy skupina lidí vlastníci psa. Vzhledem tomu, že je tento výrobek na trhu již známý, ale fungující na bázi LED pásků z výkonových diod, marketingový výzkum se dělal poměrně snadněji. Respondenti měli představu, jak výrobek vypadá a snáze se jim odpovídalo. Podotkli, že pokud výrobek bude dobře fungovat a bude mít dobrou životnost jednorázový nákup do 500Kč jim nevadí.

Jako třetí cílovou skupinu jsem zvolila cyklisty. Jeden z důvodů zvolení této cílové skupiny byl také na základě marketingového průzkumu, který se týkal obecného postoje lidí k bezpečnostním prvkům, kdy 50% dotázaných odpovědělo, že používá nejčastěji bezpečnostní prvky v cyklistice. Bezpečnostní prvky pro cyklisty by mohly být umístěny na zadní a přední části kola. Na zadní části kola na sedlovce a na přední části kola na předních vidlicích ve formě nasazovací pásky. Tato páska by mohla čerpat energii z dobíjecích baterií. Největší výhodou je podle mého názoru možnost dobíjení baterií, které by mohlo být jako jedna z možností pomocí jízdy na kole (viz kap. 6.2.2). Cyklistům se nápad velmi líbil, nedokázali se, však rozhodnout za jakou cenu by si výrobek koupili. Musíme uvážit, že k bezpečnostním prvkům je třeba zakoupit nějaký zdroj s možností dobíjení. Proto mě potěšilo, když někteří prohlásili, že pokud by byl výrobek snadno fungující a obsluhovatelný (např. aby neztráceli čas při nasazování na kolo), přemýšleli by o koupi, i kdyby se výrobek pohyboval ve vyšší cenové relaci. Tedy přes 1000Kč.

Bezpečnostní prvky ze stranově vyzařujících vláken mají tu výhodu, že oproti reflexním prvkům jsou daleko dříve vidět. Řidič jedoucí v autě nebo v jakémkoliv dopravním prostředku dokáže na postavu opatřenou těmito reflexními prvky daleko rychleji zareagovat. V dnešní době se neustále zvyšují požadavky na bezpečnost. Bohužel si myslím, že pro mnoho lidí jsou mnohem důležitější peníze než vlastní bezpečnost a bezpečnost jejich dětí. Pokud se podíváme na výsledky marketingového výzkumu, kde rodiče uvedly, že by za bezpečnostní prvky pro děti neinvestovali více než 250Kč a jednorázový nákup obojku pro

psy do 500 Kč jim nevadí, je to smutné. Vždyť zajistit bezpečnost vlastního dítěte by měla být jednou z nejdůležitějších morálních povinností. Musím však uvážit, že jsem výsledky vyhodnocovala na základě kvalitativního výzkumu, kde se oslovuje malý počet respondentů a spíše se získávají další názory a postoje dotázaných k dané tématice. Je možné, že jsem ve svém výzkumu narazila na nereprezentativní vzorek respondentů.



## 10 Použitá literatura a zdroje

- [1] DOLEČEK, J., Moderní učebnice elektroniky: *Optoelektronika a optoelektronické prvky*, 1.vyd., Praha: BEN Technická literatura, 2005. S. ISBN 80-7300-184-5
- [2] URBAN, F., Optoelektronika: *Kapitola 3*, Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2008, Dostupné z WWW:<http://www.spszl.cz/modules/wfdownloads/visit.php?cid=8&lid=43>
- [3] MARŠÁLEK, L., Optická vlákna, Verze 2.1.3, Technická univerzita Ostrava, 2006,[online], [cit. 2010-03-17], Dostupné z WWW:<http://goro.czweb.org/download/interest/vlakna.pdf>
- [4] Složení optického vlákna, pořízeno 2010-04-27, Poskytnuto Tomášem Novákem
- [5] Konstrukční uspořádání mnohovlákněho kabelu, [online], [cit. 22-02-10], Dostupné z WWW:[http://img.ihned.cz/attachment.php/250/23490250/tuv58BDFHIKLNOjl6PQbdfghqz1S29Rm/Optral\\_CDG\\_-\\_t.jpg](http://img.ihned.cz/attachment.php/250/23490250/tuv58BDFHIKLNOjl6PQbdfghqz1S29Rm/Optral_CDG_-_t.jpg)
- [6] MILITKÝ, J., Organická světlo vodivá vlákna: *Studie*, Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2009
- [7] Odraz a lom světla, [online],[cit. 22-02-10], Dostupné z WWW:[http://www.gymhol.cz/projekt/fyzika/02\\_odraz\\_a\\_lom/02\\_odraz.htm](http://www.gymhol.cz/projekt/fyzika/02_odraz_a_lom/02_odraz.htm)
- [8] Optické kabely a solitony, [online], 2009, [cit. 22-02-10], Dostupné z WWW:[http://www.aetherwavetheory.info/images/physics/light/waveguides/optical\\_fiber.gif](http://www.aetherwavetheory.info/images/physics/light/waveguides/optical_fiber.gif)
- [9] Luminex, [online], 2009, [cit. 22-02-10], Dostupné z WWW:<http://www.luminex.it/>
- [10] Luminex Samples, [online], 2009, [cit. 22-02-10], Dostupné z WWW:  
<<http://www.luminex.it/pagine/samples.htm>>
- [11] SIMOVÁ, J., Marketingový výzkum, 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. S. ISBN 80-7372-014-0
- [12] Dědková, J., Honzáková I., Základy marketingu: Vybrané kapitoly. 3. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. S. ISBN80-7372-130-06
- [13] FORET, M.; PROCHÁZKA, P.; URBÁNEK, T., Marketing: *Základy a principy*, 1.vyd.,Brno:Computer Press, 2003, S. 80-722-6888-0
- [14] KOTLER, P., Marketing, management, 10.vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 569 s., ISBN: 80-247-0016-0
- [15] KOTLER, P., Marketing od A do Z: *Osmdesát pojmů, které by měl znát každý manažer*, 1.vyd., Praha, 2003, S. ISBN 80-7261-082-1

[16] ZAPLETAL, D., Internet a reklama, Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav české literatury a knihovnictví, 2006, s. 13

[17] Dynamo, [online], 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: [http://www.cyklosvec.cz/?akcia=detaily&shop=1&tovar\\_id=70067&oddeleni\\_id=70&page=&vyraz=&ie=&cena=](http://www.cyklosvec.cz/?akcia=detaily&shop=1&tovar_id=70067&oddeleni_id=70&page=&vyraz=&ie=&cena=)

[18] Dynamo v náboji kola, [online], 2010, [cit. 2010-05-02], Dostupný z WWW: <http://www.azub.cz/cz/dynamo-v-naboji-son-schmidt-28/>

[19] Návleky na obojky, [online], 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: <http://obchod.hafbezobav.cz/index.php?akc=detail&idvyrb=2071&kateg=182>

[20] Svítící obojek, [online], 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: <http://www.lightstick.cz/1102-svitici-obojky-a-voditka/>

[21] Svítící obojky, [online], 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: <http://obchod.hafbezobav.cz/index.php?akc=detail&idvyrb=2071&kateg=182>

[22] Svítící obojky a vodítka, [online], 2010, [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: <http://www.lightstick.cz/1102-svitici-obojky-a-voditka/>

[23] Tvorba moderních www stránek, [online], 2009, [cit 2010-05-03]. Dostupný z WWW: <http://www.daend.cz>

[24] SMIČKA, R., Optimalizace pro vyhledávače: *SEO*, Dostupné z WWW: <http://seo.jasminka.cz/seo-kniha.pdf>

[25] Více bezpečí pro děti při pohybu na ulici, [online], 2008, [cit 2010-04-14], Dostupný z WWW: <http://www.tarmac.cz/dokumentyúverejneúTiskzpravyúTZ200311.HTM>

[26] Reflexní material, [online], 2010, [cit 2010-04-20], Dostupné z WWW: [http://solutions.3mcesko.cz/wps/portal/3M/cs\\_CZ/EU-SafetySecurityProtection/Home/ProdInfo\(PersonalSafety/ScotchliteReflective/](http://solutions.3mcesko.cz/wps/portal/3M/cs_CZ/EU-SafetySecurityProtection/Home/ProdInfo(PersonalSafety/ScotchliteReflective/)

[27] BRABEC, Jan, Řízení pece pro vytvrzování optických konektorů, Vybrané kapitoly, Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008, Dostupné z WWW: [http://dce.felk.cvut.cz/dolezilkova/diplomky/2008/.../dp\\_2008\\_brabec\\_jan.pdf](http://dce.felk.cvut.cz/dolezilkova/diplomky/2008/.../dp_2008_brabec_jan.pdf)

[28] Citáty slavných osobností, [online], 2010, [cit 2010-04-14], Dostupný z WWW: <http://citáty.net/auotri/leacock-stephen-butler>

[29] Reflexní vesty. [online], 2010, [cit 2010-04-20], Dostupné z WWW: [http://files.synernadace.webnode.cz/200000295-7c20d7e0fd/n\\_tz\\_159\\_usti\\_s\\_vestami\\_bezpecnejsi\\_3.jpg](http://files.synernadace.webnode.cz/200000295-7c20d7e0fd/n_tz_159_usti_s_vestami_bezpecnejsi_3.jpg)

[30] Vozík pro děti, [online], 2010, [cit 2010-04-21], Dostupný z WWW: <http://www.velosport.cz/eshop-pictures/300/3092.jpg>

[31] FUKA, J., HAVELKA B., Optika a atomová fyzika 1: *Optika*, 1.vyd., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1961

[32] STANĚK, J., Textilní zbožíznalství: *Vláknenné suroviny, příze, nit*, 2.vyd., Liberec, *Technická univerzita v Liberci*, 2006, ISBN 55-113-06

[33] Polyesterová vlákna, [online], 2005, [cit 2010-04-20], Dostupné z WWW: <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/?q=cs/polyester>

[34] Podélný řez optického vlákna, pořízená 2010-04-25, Poskytnuto Barborou Meryovou

[35] Příčný řez optického vlákna, pořízená 2010-04-25, Poskytnuto Barborou Meryovou

[36] Kurzy devizového trhu, [online], 2010, [2010-04-27], Dostupné z WWW: [http://www.cnb.cz/cs/financni\\_trhy/devizovy\\_trh/kurzy\\_devizoveho\\_trhu/denni\\_kurz.jsp](http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp)

## 11 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Složení optického vlákna

Obrázek č. 2 - Konstrukční uspořádání mnohovládného kabelu

Obrázek č. 3 - Odraz a lom světla

Obrázek č. 4 - Úplný vnitřní odraz v optickém vlákně

Obrázek č. 5 – Průřez jednovládným vláknem

Obrázek č. 6 – Mnohovládné vlákno se skokovou změnou indexu lomu

Obrázek č. 7 – Mnohovládné vlákno s gradientní změnou indexu lomu

Obrázek č. 8 – Reflexní oděvy

Obrázek č. 9 – Reflexní vesty

Obrázek č. 10 - Schematické znázornění povrchu jednoho typu stranově vyzařujícího optického vlákna s mechanicky vytvořenou mikro-perforací

Obrázek č. 11 - Povrch optického vlákna s jádrem z PMMA a) původní, b) po oděru smirkovým papírem, c) po odleptání v etyl acetátu, d) po oděru a následném leptání

Obrázek č. 12 - Změny stranového vyzařování PMMA a) původní, b) po oděru smirkovým papírem, c) po odleptání v etyl acetátu, d) po oděru a následném leptání

Obrázek č. 13 – Použití stranově vyzařujících vláken

Obrázek č. 18 - Dynamo

Obrázek č. 19 – Dynamo v náboji kola

Obrázek č. 20 – Model kola s bezpečnostními prvky

Obrázek č. 21 – a) návlek na obojek b) svítící obojek c) obojek se svítícím pruhem

Obrázek č. 22 – Dětský vozík za kolo

Obrázek č. 23 a) Podélný řez optického vlákna b) Příčný řez optického vlákna

Obrázek č. 24 a) Podélný řez polyesterového vlákna b) Příčný řez optického vlákna

Obrázek č. 25 a) Podélný řez polypropylenového vlákna b) Příčný řez optického vlákna

## **12 Seznam grafů**

Obrázek č. 14 - Oblasti využití bezpečnostních prvků

Obrázek č. 15 - Používané bezpečnostní prvky

Obrázek č. 16 - Koupěschopnost často používaných bezpečnostních prvků

Obrázek č. 17 - Koupěschopnost často používaných bezpečnostních prvků

## **13 Seznam tabulek**

Tabulka č. 1- Ceník optických vláken

## 14 Příloha

### Obecný postoj lidí k bezpečnostním prvkům

Dotazník je zaměřen na postoje k bezpečnosti. Výsledky budou použity v bakalářské práci.

Předem děkuji za vyplnění dotazníku. Dotazník je anonymní.

**1. Používáte bezpečnostní prvky? (Reflexní vesty, helmy, odrazné pruhy, ochranné brýle, apod.)**

☐ Ano

☐ Ne

**2. Pokud ano kde? (Sport, hobby, zaměstnání, apod.)**

.....

**3. Jaké bezpečnostní prvky máte?**

.....

**4. Jak často je používáte?**

☐ Několikrát za rok

☐ Jednou za měsíc

☐ Jednou týdně

☐ Každý den

**5. Považuje za nutnost používat pravidelně bezpečnostní prvky?**

☐ Ano

☐ Ne

**6. Pokud ano, ve kterém odvětví nejvíce?**

.....

**7. Kolik jste ochotni zaplatit za bezpečnostní prvky, které bude používat velmi často?**

☐ Do 500

☐ 501-2500

☐ 2501-5000

- ☐ Nad 5000

**8. Které to jsou**

.....

**9. Kolik jste ochotni zaplatit za bezpečnostní prvky, které bude používat velmi často?**

- ☐ Do 500
- ☐ 501-2500
- ☐ 2501-5000
- ☐ Nad 5000

**10. Které to jsou?**

.....

**11. Pohlaví**

- ☐ Muž
- ☐ Žena

**12. Věk**

- ☐ 19-25
- ☐ 26-35
- ☐ 36-50
- ☐ Nad 50